

MonBac.ma

Plateforme de préparation au Baccalauréat marocain

Corrigé — SVT

Sciences Mathématiques

Session de Rattrapage — 2026

Coefficient : 5 | Durée : 3h | Barème : /20

Table des matières

1	Partie I : Restitution des connaissances (5 points)	3
2	Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)	4

1 Partie I : Restitution des connaissances (5 points)

I. Définitions et connaissances (2 pts)

1. Définitions

(1 pt)

a) **La carte factorielle** : représentation schématique des positions relatives des gènes (loci) sur les chromosomes. (0,5 pt)

b) **Le test-cross** : croisement entre un individu de phénotype dominant (génotype inconnu) et un individu de phénotype récessif (homozygote récessif). (0,5 pt)

2. Citations

(1 pt)

a) Les deux brassages chromosomiques qui caractérisent la méiose : (0,5 pt)

— Le **brassage intrachromosomique** (crossing-over en prophase I).

— Le **brassage interchromosomique** (répartition aléatoire des chromosomes homologues en métaphase I).

b) Deux intérêts de l'hybridation chez les êtres vivants diploïdes : (0,5 pt)

— Déterminer le mode de transmission des caractères héréditaires.

— Produire de nouveaux phénotypes / Produire de nouveaux génotypes.

II. QCM (2 pts)

II. Réponses aux QCM :

(0,5 pt × 4)

(1, a) La phase diploïde commence par la fécondation.

(2, a) Génération diploïde qui produit les gamètes.

(3, d) Diploïde produisant des spores par méiose.

(4, d) Le rétablissement de la diploïdie et l'amplification du brassage chromosomique.

III. Vrai ou Faux (1 pt)

III. Réponses Vrai/Faux :

(0,25 pt × 4)

a : **Faux** La distance est égale au *pourcentage* des phénotypes recombinés.

b : **Faux** Le sexe homogamétique a deux chromosomes sexuels *homologues* (XX).

c : **Vrai** Le croisement $F_1 \times$ parent est bien un back-cross.

d : **Faux** Ce sont les *allèles d'un même gène* qui se séparent.

2 Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 points)

Exercice 1

5 pts

Génétique humaine — Le syndrome de Marfan (gène FBN1)

1. Détermination du mode de transmission de la maladie

(1 pt)

Raisonnement :

- L'individu I_2 est une femme saine, homozygote, et a une descendance atteinte (individus III_3 , III_4). Donc l'allèle morbide est **dominant**. (0,25 pt)
- La maladie touche les femmes et les hommes, donc l'allèle morbide n'est pas porté uniquement par le chromosome Y. (0,25 pt)
- Le père II_3 est atteint et a une fille III_5 saine, donc l'allèle morbide n'est pas porté par le gonosome X (sinon toutes les filles d'un père atteint seraient porteuses). (0,25 pt)

Le gène étudié est **autosomal** et l'allèle responsable de la maladie est **dominant**. (0,25 pt)

2. Génotypes des individus

(1 pt)

On utilise : M = allèle morbide (dominant), m = allèle normal (récessif).

- I_1 : homme atteint qui a un enfant sain $\Rightarrow$ hétérozygote. (0,25 pt)

 $I_1 : M/m$

- III_1 : individu sain. (0,25 pt)

 $III_1 : m/m$

- III_4 : individu atteint, sa mère (II_4) est saine (m/m) $\Rightarrow$ hétérozygote. (0,25 pt)

 $III_4 : M/m$

- III_7 : individu sain. (0,25 pt)

 $III_7 : m/m$

3. Probabilité d'avoir des enfants atteints chez le couple (III₄, III₇)**(0,75 pt)**

- Parents : III₄ ($M//m$) $\times$ III₇ ($m//m$)
- Phénotypes : [M] $\times$ [m]
- Génotypes : $M//m \times m//m$

Gamètes :

- III₄ produit : $\frac{1}{2} M$ et $\frac{1}{2} m$
- III₇ produit : 1 m

(0,25 pt)**(0,25 pt)****Échiquier de croisement :****(0,25 pt)**

Gamètes	$\frac{1}{2} M$	$\frac{1}{2} m$
1 m	$\frac{1}{2} M//m$ [atteint]	$\frac{1}{2} m//m$ [sain]

La probabilité d'avoir des enfants atteints chez le couple (III₄, III₇) est de $\frac{1}{2} = 50\%$.

4. Incompatibilité des données et explication par anomalie de méiose (2,25 pts)

a) Incompatibilité des données pour III₄ (0,75 pt)

- Selon l'arbre généalogique, III₄ devrait être hétérozygote ($M//m$), car il est atteint, sa mère est saine et son père est hétérozygote. (0,25 pt × 3)
- D'après les examens médicaux, le caryotype de III₄ est normal et l'analyse ADN montre qu'il est **homozygote pour l'allèle morbide** ($M//M$) : 0 allèle normal, 2 allèles morbides.

L'individu III₄ ne peut pas être à la fois hétérozygote (selon l'arbre) et homozygote $M//M$ (selon l'ADN). Il y a donc **incompatibilité** entre les deux sources de données.

b) Explication par séparation anormale des chromosomes lors de la méiose (1,5 pt)

Puisque III₄ est homozygote ($M//M$), sa mère est saine ($m//m$) et son père est hétérozygote ($M//m$), il a reçu deux allèles morbides de son père et n'a pas reçu l'allèle normal de sa mère. (0,25 pt)

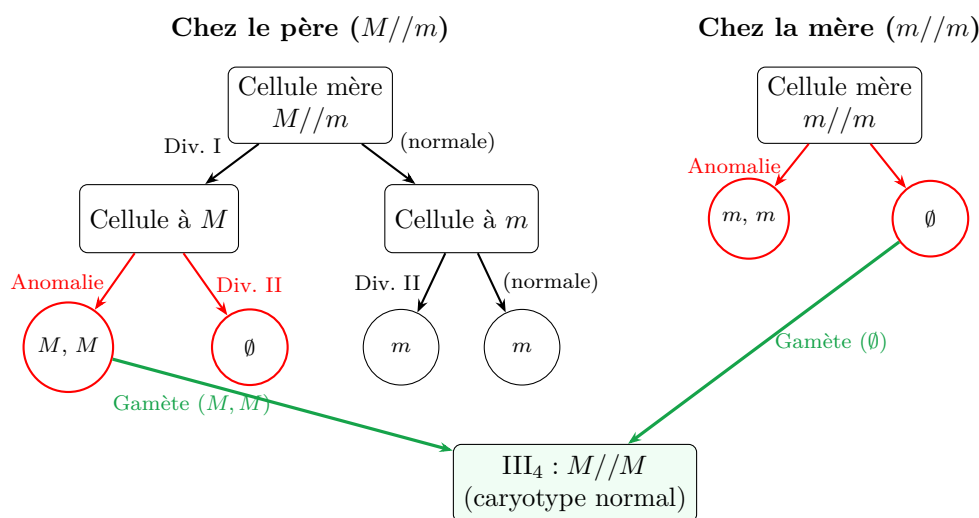
Explication : Ce résultat s'explique par la séparation anormale des chromosomes homologues portant le gène *FBN1* lors de la méiose, au cours de la formation des gamètes chez les parents.

Chez la mère ($m//m$) : non-disjonction lors de la méiose produisant un gamète sans allèle du gène *FBN1* (gamète nulisomique pour ce chromosome).

Chez le père ($M//m$) : séparation anormale des chromatides sœurs portant les allèles morbides lors de l'anaphase II, produisant un gamète portant deux copies de l'allèle M . (0,25 pt)

Fécondation : gamète du père (M, M) × gamète de la mère (sans allèle) → III₄ avec génotype $M//M$ et caryotype normal (nombre total de chromosomes conservé).

Schémas explicatifs :



Exercice 2

5 pts

Génétique des populations — Sélection artificielle dans la production des œufs

1. Type de variation étudiée

(0,5 pt)

Le type de variation est une **variation continue**.

(0,25 pt)

Justification : la variable (masse des œufs) peut prendre n'importe quelle valeur dans son intervalle de variation (de 43 g à 88 g). Les valeurs se répartissent de manière continue. (0,25 pt)

2. Calcul de la moyenne arithmétique et de l'écart type

(2 pts)

Tableau de calcul des paramètres statistiques :

x_i	f_i	$f_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$	$f_i(x_i - \bar{X})^2$
43	8	344	-22,3	497,29	3978,32
48	10	480	-17,3	299,29	2992,90
53	38	2014	-12,3	151,29	5749,02
58	71	4118	-7,3	53,29	3783,59
63	136	8568	-2,3	5,29	719,44
68	106	7208	2,7	7,29	772,74
73	83	6059	7,7	59,29	4921,07
78	31	2418	12,7	161,29	4999,99
83	11	913	17,7	313,29	3446,19
88	6	528	22,7	515,29	3091,74
Total	500	32 650			34 455

Moyenne arithmétique :

(0,25 pt)

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{n} = \frac{32\,650}{500} = 65,3 \text{ g}$$

$$\bar{X} = 65,3 \text{ g}$$

Écart type :

(0,25 pt)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i(x_i - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{34\,455}{500}} = \sqrt{68,91} \approx 8,30 \text{ g}$$

$$\sigma \approx 8,30 \text{ g}$$

Remarque : Accepter les valeurs $\pm 0,01$.

3. Pourcentage de poules pour chaque calibre dans P_1

(1,25 pt)

D'après le document 2, les calibres sont définis par la masse :

- Petit (S) : masse < 53 g
- Moyen (M) : masse $\in [53; 63[$
- Gros (L) : masse $\in [63; 73[$
- Très gros (XL) : masse ≥ 73 g

Calcul des pourcentages :

(0,25 pt par calibre)

Calibre	Effectif	Calcul	Pourcentage
S (< 53)	$8 + 10 = 18$	$\frac{18}{500} \times 100$	3,6 %
M ($[53; 63[$)	$38 + 71 = 109$	$\frac{109}{500} \times 100$	21,8 %
L ($[63; 73[$)	$136 + 106 = 242$	$\frac{242}{500} \times 100$	48,4 %
XL (≥ 73)	$83 + 31 + 11 + 6 = 131$	$\frac{131}{500} \times 100$	26,2 %

Déduction : Le calibre **L (Gros)** est le plus produit dans ce bâtiment d'élevage, avec 48,4 % des œufs.

(0,25 pt)

Pourcentage des œufs de calibres L et XL dans P_1 :

$$\%_{L+XL} = \frac{242 + 131}{500} \times 100 = \frac{373}{500} \times 100 = 74,6 \%$$

4. Pourcentage des œufs de calibres L et XL dans P_2

(0,25 pt)

Données de P_2 (document 3) :

Masse (g)	Effectif
58	55
63	73
68	82
73	116
78	76
83	56
88	35
93	7
Total	500

Effectifs par calibre dans P_2 :

- L ($[63; 73[$) : $73 + 82 = 155$
- XL (≥ 73) : $116 + 76 + 56 + 35 + 7 = 290$

$$\%_{L+XL} = \frac{155 + 290}{500} \times 100 = \frac{445}{500} \times 100 = 89 \%$$

89 % des poules de la population P_2 pondent des œufs de calibres demandés par l'industrie agroalimentaire.

5. Vérification de l'efficacité de la sélection artificielle

(1 pt)

La sélection artificielle est efficace. Justification :

- Le mode de la distribution de la masse des œufs est plus grand dans la population P_2 que dans P_1 (73 g contre 63 g). (0,25 pt)
- Les calibres d'œufs demandés par l'industrie agroalimentaire (L et XL) sont nettement plus représentés dans P_2 (89 %) que dans P_1 (74,6 %). (0,75 pt)

La sélection artificielle a permis d'améliorer la production d'œufs de gros calibre : la proportion des œufs L et XL est passée de 74,6 % dans P_1 à 89 % dans P_2 .

Exercice 3**5 pts**

Génétique des populations — Structure génétique des loups du parc Yellowstone

1. Fréquences alléliques selon Hardy-Weinberg

(1,25 pt)

Données : Gène CBD103 avec deux allèles : N (dominant, couleur noire) et g (récessif, couleur grise).

Selon Hardy-Weinberg : $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, où $p = f(N)$ et $q = f(g)$.

Les individus de phénotype gris sont homozygotes récessifs (g/g), de fréquence q^2 .

Population d'Alberta :

(0,25 pt × 2)

- $q^2 = \frac{4250}{5000} = 0,85 \implies q = \sqrt{0,85} \approx 0,922$
- $p = 1 - q = 1 - 0,922 = 0,078$

Alberta : $f(N) = p \approx 0,078$ et $f(g) = q \approx 0,922$

Population de Yellowstone (1995) :

(0,25 pt × 2)

- $q^2 = \frac{12}{14} \approx 0,857 \implies q = \sqrt{0,857} \approx 0,926$
- $p = 1 - q = 1 - 0,926 = 0,074$

Yellowstone (1995) : $f(N) = p \approx 0,074$ et $f(g) = q \approx 0,926$

Déduction :

(0,25 pt)

La structure génétique de la nouvelle population du parc Yellowstone est pratiquement la même que celle de la population mère d'Alberta. Les individus réintroduits constituent un échantillon représentatif de la population d'origine.

2. Variation des fréquences alléliques entre 1996 et 2004**(0,75 pt)**

D'après les figures du document 3 :

- **Pour l'allèle N** : la fréquence fluctue entre environ 0,2 et 0,31 au fil des années, avec des variations aléatoires irrégulières.
- **Pour l'allèle g** : la fréquence fluctue entre environ 0,69 et 0,8 au fil des années, avec des variations aléatoires irrégulières.

Déduction : Le facteur responsable de cette fluctuation aléatoire des fréquences est la **dérive génétique**, liée au faible effectif de la population (effet fondateur). La petite taille de la population entraîne un échantillonnage aléatoire des gamètes lors de la reproduction sexuée, provoquant des fluctuations aléatoires des fréquences alléliques d'une génération à l'autre.

3. Comparaison du taux de survie et facteur de variation après 2004**(1 pt)**

D'après le document 4 (maladie de Carré) :

Comparaison des taux de survie selon les génotypes :

- Les individus hétérozygotes ($N//g$) ont le taux de survie le plus élevé : 75 % – 82 %, avec une réponse immunitaire forte. **(0,25 pt)**
- Les individus homozygotes gris ($g//g$) ont un taux de survie intermédiaire : 40 % – 55 %, avec une réponse immunitaire faible. **(0,25 pt)**
- Les individus homozygotes noirs ($N//N$) ont le taux de survie le plus faible : environ 20 %, car leur réponse immunitaire est exagérée et épuise l'organisme. **(0,25 pt)**

Déduction : Le facteur responsable de la variation des fréquences alléliques après 2004 est la **sélection naturelle**. L'épidémie virale de 2005 (maladie de Carré) a exercé une pression de sélection en faveur des individus hétérozygotes et a défavorisé les homozygotes ($N//N$ surtout). **(0,25 pt)**

4. Mécanisme d'action des facteurs de variation sur la structure génétique (1996–2008) (2 pts)

Deux facteurs de variation ont agi sur la population des loups de Yellowstone :

1. La dérive génétique (1996–2004) : (1 pt)

- Le nombre d'individus de la population du parc, avant 2004, était limité.
- L'échantillonnage aléatoire des gamètes pendant la période de la reproduction sexuée dans cette population entraîne des fluctuations aléatoires des génotypes d'une génération à l'autre.
- Cela provoque une variation aléatoire des fréquences des allèles N et g en fonction du temps, sans tendance directionnelle.

2. La sélection naturelle (après 2004) : (1 pt)

- L'apparition de l'épidémie virale (maladie de Carré) en 2005 dans le parc exerce une pression de sélection.
- Le taux de survie et la possibilité de se reproduire sont plus importants chez les individus hétérozygotes (N/g) que chez les autres génotypes.
- Les individus hétérozygotes sont favorisés → transmission préférentielle de l'allèle N au fil des générations.
- **Conséquence** : augmentation de la fréquence de l'allèle N et diminution de la fréquence de l'allèle g en fonction du temps après 2004.

En résumé, la structure génétique de la population des loups de Yellowstone a été modifiée par deux facteurs : la **dérive génétique** (fluctuations aléatoires dues au faible effectif, 1996–2004) puis la **sélection naturelle** (pression de sélection par la maladie de Carré après 2005), favorisant les hétérozygotes et augmentant la fréquence de l'allèle N .

Fin du corrigé

SVT — Sciences Mathématiques

Session de Rattrapage 2026

monbac.ma

Plateforme de préparation au Baccalauréat marocain